

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-162684

(43)Date of publication of application : 22.06.1990

(51)Int.Cl.

H05B 33/10
H05B 33/22
H05B 33/28
// G09F 9/30
H01L 29/40

(21)Application number : 63-316300

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 16.12.1988

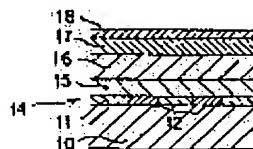
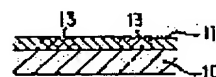
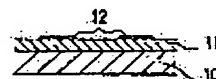
(72)Inventor : TSURUMAKI NAOYA

(54) THIN FILM EL DEVICE AND ITS FABRICATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent display disabled part formation due to dielectric breakdown by forming a transparent electrode on a light permeable substrate in a planer and transparent insulating film.

CONSTITUTION: An insulating metal oxide film 11 e.g. ZnO is formed on an insulating and transparent substrate 10 by sputtering or an electron beam evaporation method. Then, a metal such as Al is evaporated only on the part which is formed into an electrode using a mask to give a metal layer 12. Next, the transparent substrate 10 is heated in vacuum so as to diffuse the metal of the metal layer into the insulating metal oxide film 11 and give transparent electrode 13. Further, a first insulating film 15, a light emitting layer 16, a second insulating film 17, and a back plane electrode 18 are formed in this order on the transparent electrode layer 14 composed of the insulating metal oxide film 11 and the transparent electrode 13 to give a thin film EL device. By this method, a part such as edge parts of transparent electrodes where electric field is concentrated is eliminated and a display disabled part due to dielectric breakdown is also eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑫ 公開特許公報(A)

平2-162684

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)6月22日

H 05 B 33/10

33/22

33/28

// G 09 F 9/30

H 01 L 29/40

3 6 5

A

6649-3K

6649-3K

6649-3K

7638-5F

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑭発明の名称 薄膜EL素子とその製造方法

⑯特 願 昭63-316300

⑰出 願 昭63(1988)12月16日

⑱発 明 者 鶴 巻 直 哉 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究所内

⑲出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

⑳代 理 人 弁理士 米原 正章 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜EL素子とその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 二重絶縁構造を有してマトリクス駆動させる薄膜EL素子において、透光性基板上の透明電極を、透明で平坦な絶縁膜中に形成したことを特徴とする薄膜EL素子。

(2) 二重絶縁構造を有してマトリクス駆動させる薄膜EL素子の製造方法において、絶縁性の透光性基板に絶縁性金属酸化物膜を形成し、この膜面に選択的に金属層を形成し、これら金属層を絶縁性金属酸化物膜中に拡散させて透明電極を形成するようにしたことを特徴とする薄膜EL素子の製造方法。

(3) 絶縁性金属酸化物膜がZnOであることを特徴とする請求項(2)記載の薄膜EL素子の製造方法。

(4) 金属層がAlであることを特徴とする請求項(2)記載の薄膜EL素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ディスプレイに使用される薄膜EL素子とその製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

マトリクス駆動させる場合の従来の薄膜EL素子の断面を第5図に示す。

この薄膜EL素子は透光性基板1の面に透明電極2を設けると共に、この基板1の面上に第1絶縁膜3、発光層4、第2絶縁膜5及び金属背面電極6をこの順序に形成したものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のように構成された薄膜EL素子は、金属背面電極6と透明電極2の間に発光しきい電圧以上の電圧が印加される時に発光する。この時、透明電極2のエッジ部7に電界が集中し、そこから絶縁破壊が生じて、その部分では表示が不能になるという不具合が生じていた。

本発明は上記の事情に鑑みなされたものであって、その第1の目的とするところは、従来の

透明電極のエッジ部のような電界が集中する部分がなくなつて、絶縁破壊による表示不能部分の発生のない薄膜E.L.素子を提供することにある。

また、本発明の第2の目的とするところは透明電極を絶縁性金属酸化物膜中に形成し、且つ他の部分は絶縁体である平坦な透明電極層を形成することが可能な薄膜E.L.素子の製造方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

上記の第1の目的を達成するために本発明は、二重絶縁構造を有してマトリクス駆動させる薄膜E.L.素子において、透光性基板上の透明電極を、透明で平坦な絶縁膜中に形成した構成にした。

また、上記した第2の目的を達成するために本発明は、二重絶縁構造を有してマトリクス駆動させる薄膜E.L.素子の製造方法において、絶縁性の透光性基板に絶縁性金属酸化物膜を形成し、この膜面に選択的に金属層を形成し、これ

ら金属層を絶縁性金属酸化物膜中に拡散させて透明電極を形成するようにした。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図乃至第4図に基づいて説明する。

本発明に係る薄膜E.L.素子の製造は、まず第1図に示すように絶縁性の透光性基板10に絶縁性金属酸化物膜11例えばZnOをスパッタ法あるいは電子ビーム蒸着法等で形成する。

そして、第2図に示すように、電極になる部分にのみマスクを使ってAl等の金属を蒸着して金属層12を形成する。

このように金属層12を選択的に形成する工程は、先ず金属を全面に蒸着し、これをフォトリソグラフィによってパターニングしても良いし、パターニングしたフォトリソグラフ上に金属を蒸着し、その後、レジストを剥離するリフトオフ法によって行っても良い。

次に第3図に示すように、上記の透光性基板10を真空中で熱処理(アニール)して、前記

金属層12の金属を絶縁性金属酸化物膜11の中に拡散させて、透明電極13を形成する。

次に、第4図に示すように、絶縁性金属酸化物膜11と透明電極13とより成る透明電極層14の上に、第1絶縁膜15、発光層16、第2絶縁膜17及び背面金属電極18を、この順序に形成して薄膜E.L.素子を製造する。

上記透明電極13の形成において、金属酸化物であるZnOはバンドギャップが約3.2eVで比抵抗が $10^8 \sim 10^{11} \Omega \text{cm}$ の絶縁体であるが、これにAlをドーブ(添加)すると比抵抗は $\sim 10^{-4} \Omega \text{cm}$ に下がり、ITOと同程度の透明導伝体になることが知られている。

したがって、上記した薄膜E.L.素子の製造工程によって、透明電極13の部分のみが電導性を保ち、他の部分は絶縁体である平坦(フラット)な透明電極層14ができる。

このために、従来の透明電極2のエッジ部7のような電界が集中する部分がなくなつて、絶縁破壊による表示不能部分がなくなる。

実施例1

$50 \times 50 \text{ mm}^2$ のガラス基板上にZnOをrfマグネトロンスパッタ法で 2000 \AA 成膜し(この時のガラス基板温度は 500°C)、その上に幅 1 mm 、長さ 50 mm の長方形の穴が 1.8 mm 間隔で16本穿いているメタルマスクを用い、電子ビーム蒸着法でAlを 100 \AA 程度蒸着した。

次に、これに 500°C 、30分の真空中での熱処理を行った。

この上にrfマグネトロンスパッタ法で第1絶縁膜として Ta_2O_5 を 5000 \AA 、次に発光層として ZnS:Mn (Mnは0.5at%)を 6000 \AA 形成した。

第2絶縁膜は第1絶縁膜と同様であり、最後に金属背面電極としてAlを、幅 1 mm 、長さ 50 mm の長方形の穴が 1.8 mm 間隔で16本穿いているメタルマスクを用い、このメタルマスクを上記したAl蒸着の場合のメタルマスクとは直

交する位置にして、電子ビーム蒸着法で3000Å形成した。

〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明に係る薄膜EL素子は、二重絶縁構造を有してマトリクス駆動させる薄膜EL素子において、透光性基板上の透明電極を、透明で平坦な絶縁膜中に形成したことを特徴とするものである。

したがって、透明電極が透明で平坦な絶縁膜中に形成してあるので、従来の透明電極のエッジ部のような電界が集中する部分がなくなって、絶縁破壊による表示不能部分の発生がなくなる。

また、本発明に係る薄膜EL素子の製造方法は、二重絶縁構造を有してマトリクス駆動させる薄膜EL素子の製造方法において、絶縁性の透光性基板上に絶縁性金属酸化物膜を形成し、この膜面に選択的に金属層を形成し、これら金属層を絶縁性金属酸化物膜中に拡散させて透明電極を形成するようにしたことを特徴とするものである。

したがって、透明電極を、絶縁性金属酸化物膜中に形成し、且つ他の部分は絶縁体である平坦な透明電極層を形成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は絶縁性金属酸化物膜形成の説明図、第2図は金属層の選択形成の説明図、第3図は金属の拡散の説明図、第4図は本発明に係る薄膜EL素子の断面図、第5図は従来の薄膜EL素子の断面図である。

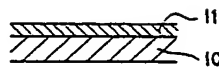
10は透光性基板、11は絶縁性金属酸化物膜、12は金属層、13は透明電極、14は透明電極層、15は第1絶縁膜、16は発光層、17は第2絶縁膜、18は背面金属電極。

出願人 株式会社 小松製作所

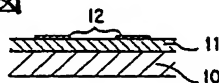
代理人 弁理士 米原正章

弁理士 浜本忠

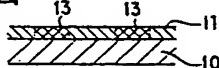
第1図



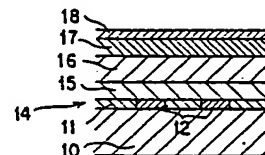
第2図



第3図



第4図



第5図

